



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 195 02 044 A 1**

⑤1 Int. Cl. 6:
H 05 K 3/14
H 05 K 3/46

②1 Aktenzeichen: 195 02 044.8
②2 Anmeldetag: 12. 1. 95
④3 Offenlegungstag: 18. 7. 96

DE 195 02 044 A 1

⑦1 Anmelder:
Ickert, Lars, 12587 Berlin, DE

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

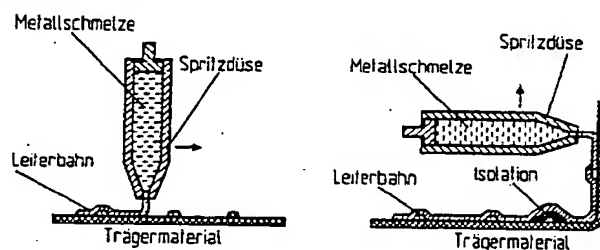
⑤4 Fertigungsverfahren zur Herstellung mehrlagiger 2D und 3D Leiterplatten

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung mehrlagiger 2D(Fig. 1)- und 3D(Fig. 2) -Leiterplatten mittels Urformen.

Leiterplatten werden bisher fast ausschließlich mittels galvanischer und Ätztechniken hergestellt. Eine Ausnahme bildet die Multiwire-Technik, bei welcher ein Draht seriell auf den Träger aufgebracht wird und in weiteren Schritten leitende Verbindungen zwischen bestimmten Ebenen hergestellt werden.

Bei dem vorgeschlagenen Verfahren werden Leiter- und Isolationswerkstoffe in flüssiger Form (geschmolzen) auf einen Träger aufgespritzt. Ein Durchkontaktieren verschiedener Ebenen in nachfolgenden Prozessschritten ist nicht erforderlich. Weiterhin kann das vorgeschlagene Fertigungsverfahren zur elektrisch leitenden oder isolierenden Befestigung elektronischer Bauelemente auf einer Leiterplatte verwendet werden.

Bevorzugte Anwendungsgebiete sind die Muster- und Kleinserienfertigung von Leiterplatten, sowie speziell 3D-Leiterplatten, welche aus Thermoplasten und ungewöhnlichen (nicht galvanisch bearbeitbaren) Werkstoffen herstellbar sind.



DE 195 02 044 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 05. 98 602 029/372

1/25

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung mehrlagiger 2D (Fig. 1) und 3D (Fig. 2)-Leiterplatten mittels Urformen d. h. Aufspritzen der Leiter- und Isolationswerkstoffe sowie zum Befestigen der Bauelemente (elektrisch leitend oder isolierend) auf einer Leiterplatte.

Stand der Technik

Gegenwärtig werden einlagige Leiterplatten größtenteils subtraktiv durch Ätzen hergestellt, wobei auch bei Mustern zunächst eine Belichtungsmaske erstellt werden muß. Mehrlagige Leiterplatten (Multilayer) werden entweder auf ähnlichem Wege hergestellt und mittels komplexer Technologien miteinander verbunden sowie durchkontaktiert oder mittels des Multiwire-Verfahrens hergestellt.

Weiterhin ist es noch möglich für Muster Universalleiterplatten zu benutzen und diese nach Bedarf zu konfigurieren.

Nachteile gängiger Verfahren

Die Umweltbelastung durch in der Galvanik verwendete Chemikalien ist hoch.

Subtraktive und semiadditive Verfahren nutzen nur einen geringen Teil des aufgetragenen Werkstoffes.

Die Erstellung von Mustern ist aufwendig (Ätzmaste ...) und im Bereich der MID so gar fast unmöglich.

Gängige Verfahren der Musterherstellung sind entweder sehr teuer (z. B. Multiwire) oder mit Nachteilen im Layout verbunden, da z. B. Universalleiterplatten unnütze Strukturen aufweisen, wodurch evtl. störende Kapazitäten etc. entstehen, und auch nicht mit dem Layout der serienmäßig gefertigten Leiterplatte übereinstimmen.

Die Auswahl der Materialien ist durch die technologischen Anforderungen begrenzt.

Ziel und Aufgabe der Erfindung ist es, ein Fertigungsverfahren anzugeben, das die o.g. Nachteile mindert oder beseitigt und die konstruktiven Möglichkeiten erweitert.

Vorteile des vorgeschlagenen Fertigungsverfahrens

Umweltschonende Fertigung von Leiterplatten ohne Einsatz Chemischer Prozesse.

Äußerst Flexible Fertigung von Mustern und Kleinserien.

Geringe Kosten für die Anschaffung einer entsprechenden universellen Anlage.

Eine direkte Anbindung an ein CAD-System ist einfach möglich.

Die Auswahl an Trägermaterialien ist sehr vielfältig, so daß auch niedrigschmelzende Kunststoffe und Naturstoffe wie z. B. selbst Holz als Trägermaterial in Frage kommen.

Die Herstellung von 3D-Leiterplatten (MID) ist auch mit "alten", d. h. ansonsten für diese Technik nicht geeigneten Spritzgußteilen möglich.

Ein Durchkontaktieren verschiedener Ebenen in nachfolgenden Prozeßschritten ist nicht mehr nötig.

Weitere Möglichkeiten

Wenn es gelingt, Bauteile fest haftend mit einem hochschmelzenden "Lot" zu verbinden (z. B. Kupferlegierung) wird es möglich Baugruppen herzustellen, wel-

che eine höhere mechanische Stabilität aufweisen, als dies mit Zinnlegierungen möglich ist. Die Thermische Belastung ist dabei durch die lokale Erwärmung der Bauteile gering.

Erweist es sich als möglich, mittels Mikromechanischer Techniken Spritzdüsenanordnungen herzustellen, so ist auch ein Einsatz in der Serienfertigung möglich.

Patentansprüche

1. Fertigungsverfahren zur Herstellung leitender Verbindungen bzw. von Leiterbahnen, dadurch gekennzeichnet, daß flüssiges Metall und flüssiger Kunststoff auf einen Trägerkörper gespritzt wird und auf diesem haftet, wobei Spritzdüse und Trägermaterial zweckentsprechend relativ zueinander bewegt werden.
2. Fertigungsverfahren zur leitenden und/oder isolierenden Verbindung von Bauteilen auf einem Trägermaterial, gekennzeichnet dadurch, daß nach Anspruch 1 verfahren wird.
3. Fertigungsverfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallstrahl in sich homogen ist und ohne eine Durchmischung mit den Umgebungsgasen auf den Trägerkörper auftrifft.
4. Fertigungsverfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallstrahl in Tröpfchenform auf den Trägerkörper auftrifft.
5. Fertigungsverfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Metall auf einen Werkstoff mit niedrigerem oder gleichem Schmelzpunkt aufgespritzt wird.
6. Fertigungsverfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Metall auf einen Werkstoff mit höherem Schmelzpunkt aufgespritzt wird.
7. Fertigungsverfahren nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufspritzen des Metalls in einer inerten Gasatmosphäre stattfindet.
8. Fertigungsverfahren nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Leiterbahnebenen auf diese Weise aufgebracht werden, wobei die Kontaktierung der einzelnen Ebenen durch Überspritzen und erforderlichenfalls unter Zuhilfenahme einer zusätzlichen Wärmequelle wie z. B. eines Laserstrahls erfolgt und eine Isolation sich kreuzender Leiterbahnen mittels Kunststoff, welcher ebenfalls flüssig aufgebracht wird, erfolgt.
9. Fertigungsverfahren nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoffstrahl/Metallstrahl kontinuierlich oder Abschnittsweise kontinuierlich aufgebracht wird (Plotterprinzip).
10. Fertigungsverfahren nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Material mittels mehrerer Spritzdüsen aufgebracht wird, die nebeneinander angeordnet sind und nacheinander in Position gebracht oder aktiviert werden (Rasterdruckerprinzip, z. B. Tintenstrahldrucker).
11. Fertigungsverfahren nach Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß als Isolierlage zwischen Leiterbahnebenen eine Isolierfolie aufgebracht wird, welche an den durchzukontaktierenden Stellen mechanisch mittels Laserstrahl, mittels des Metallstrahls oder auf anderem Wege durchbrochen wird oder die schon vor dem Aufbringen an den entsprechenden Stellen perforiert wurde.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

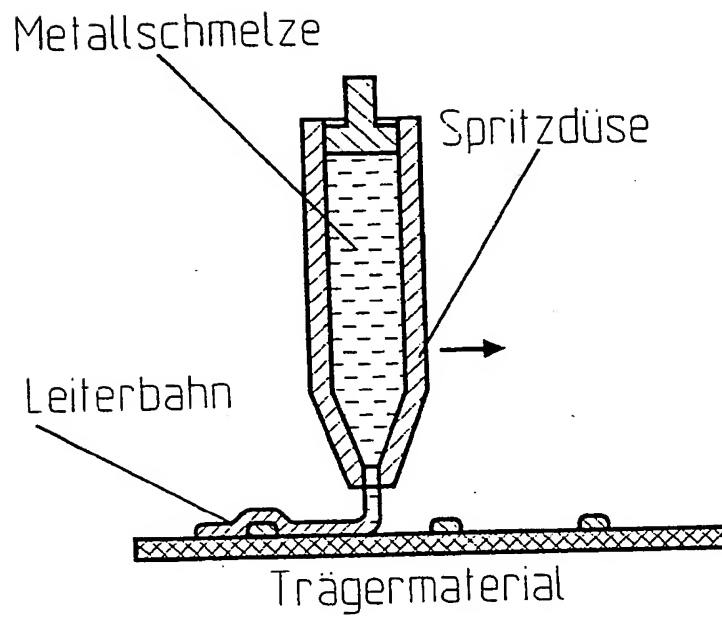


Fig.1

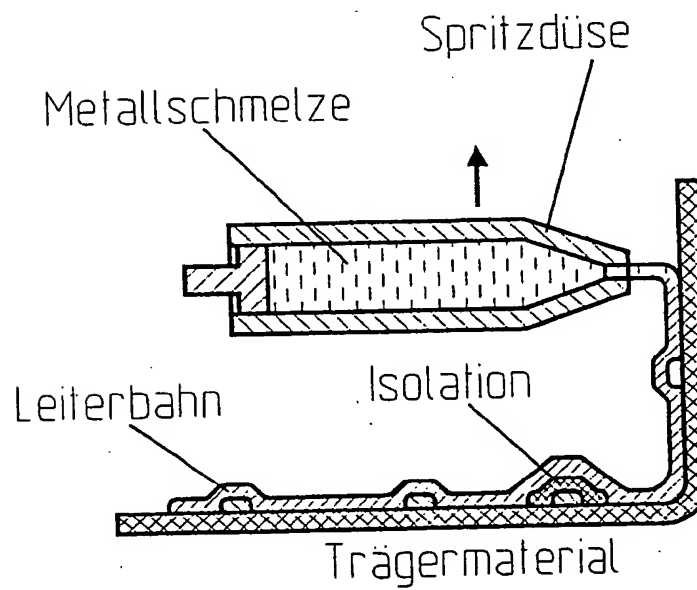


Fig.2